

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-154839

(43)Date of publication of application : 28.05.2002

(51)Int.Cl.

C03B 37/018  
G02B 6/00

(21)Application number : 2000-347646

(71)Applicant : SHIN ETSU CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 15.11.2000

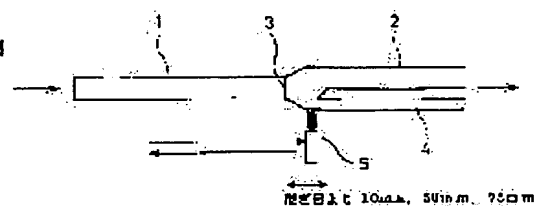
(72)Inventor : ABE ATSUSHI  
MANTOKU NOBUYASU  
OYAMADA HIROSHI

## (54) METHOD FOR MANUFACTURING QUARTZ PREFORM FOR OPTICAL FIBER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for manufacturing a preform to efficiently deposit a quartz glass porous body in a reaction tube without decreasing the supply amount of reactive gas or clogging.

**SOLUTION:** The reactive gas is supplied to flow through a quartz reaction tube 1 and externally heated to be reacted while a burner 5 is reciprocally moved along the quartz reaction tube 1. The produced reaction product is deposited to form a quartz glass porous body, which is further heated and collapsed to manufacture a quartz preform for an optical fiber. During forming the quartz glass porous body by the above method, the one end of the movement of the burner 5 which is reciprocally moved in a specified region is set in the region of a discharging tube 2 welded to the quartz reactive tube 1.



(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開2002-154839

( P 2 0 0 2 - 1 5 4 8 3 9 A )

(43) 公開日 平成14年5月28日 (2002. 5. 28)

| (51) Int. Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I         | テーマコード (参考) |
|----------------------------|------|-------------|-------------|
| C03B 37/018                |      | C03B 37/018 | B 4G021     |
| G02B 6/00                  | 356  | G02B 6/00   | 356 A       |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全4頁)

|           |                                 |          |  |
|-----------|---------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2000-347646 ( P 2000-347646 ) | (71) 出願人 | 000002060<br>信越化学工業株式会社<br>東京都千代田区大手町二丁目6番1号   |
| (22) 出願日  | 平成12年11月15日 (2000. 11. 15)      | (72) 発明者 | 阿部 淳<br>群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社精密機能材料研究所内  |
|           |                                 | (72) 発明者 | 萬徳 伸康<br>群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社精密機能材料研究所内 |
|           |                                 | (74) 代理人 | 100062823<br>弁理士 山本 亮一 (外3名)                   |

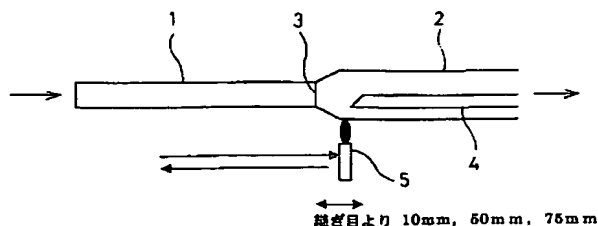
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ファイバ用石英プリフォームの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 反応性ガスの供給量を減じることなく目詰まりを起こさずに、効率良く反応管内に石英ガラス多孔質体を堆積させるプリフォームの製造方法を提供する。

【解決手段】 反応性ガスを石英反応管1内に流し、外部より該石英反応管1に沿ってバーナ5を往復移動させながら加熱することによって反応させ、生じた反応生成物を堆積させて石英ガラス多孔質体を形成し、さらに加熱した後、コラプスする光ファイバ用石英プリフォームの製造方法において、石英ガラス多孔質体の形成時、所定の領域を往復移動するバーナ5の一方の移動端を石英反応管1に溶着された排気管2側に設定することを特徴としている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 反応性ガスを石英反応管内に流し、外部より該石英反応管に沿ってバーナを往復移動させながら加熱することによって反応させ、生じた反応生成物を堆積させて石英ガラス多孔質体を形成し、さらに加熱した後、コラプスする光ファイバ用石英プリフォームの製造方法において、石英ガラス多孔質体の形成時、所定の領域を往復移動するバーナの一方の移動端を該石英反応管に溶着された排気管側に設定することを特徴とする光ファイバ用石英プリフォームの製造方法。

【請求項 2】 前記排気管が、石英反応管より太い石英管からなる請求項 1 に記載の光ファイバ用石英プリフォームの製造方法。

【請求項 3】 前記バーナの一方の移動端を、石英反応管と排気管との継ぎ目よりも 10～75mm 排気管側に設定する請求項 1 または 2 に記載の光ファイバ用石英プリフォームの製造方法。

【請求項 4】 前記排気管が、該排気管内に堆積した反応生成物を掻き出すための手段を有する請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の光ファイバ用石英プリフォームの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、MCVD 法によって形成される光ファイバ用石英プリフォームの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】光ファイバ用石英プリフォーム（以下、単にプリフォームと称する）の製造方法の 1 つに MCVD 法が挙げられる。MCVD 法においては、石英反応管内に反応性ガスを供給し、バーナ加熱による反応で生成した反応生成物すなわち煤を反応管内に堆積させて石英ガラス多孔質体を形成し、さらに加熱してガラス化した後、反応管とコラプスすることにより、コアとクラッド層からなるプリフォームが製造される。プリフォームは所定の径に延伸した後、線引きして光ファイバとされる。

【0003】石英反応管は、この内壁に付着しなかった煤や未反応のガスを排気するために、反応管と同一材質からなる石英製の排気管に接続されている。反応管と排気管との継ぎ目は管同士を溶着したものとなっている。実際には、反応管内に反応性ガス、例えば、 $O_2$ 、 $SiCl_4$ 、 $GeCl_4$ 、 $POCl_3$ 、 $BBr_3$ 、 $BCl_3$ 、 $CF_4$ 、 $SiF_4$  等を供給し、バーナを反応管に沿って所定の領域を往復移動させて加熱し、反応によって生成した煤を堆積することで石英ガラス多孔質体を形成している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、生産速度を上げるために反応性ガスの供給量を増大させると、

生成した石英ガラス多孔質体によって反応性ガスの下流域で詰まってしまうという問題が発生していた。石英ガラス多孔質体によって反応管が目詰まりを起こすと、上流側のバーナ加熱位置で管壁が破裂し、反応性ガスが外に洩れ、非常に危険な状態になると共に、装置周辺を汚染するという問題が発生することもあった。

【0005】目詰まりを起こす原因として、反応性ガスの供給量が多いことが挙げられる。この対策として、反応性ガスの供給量を減じる方法が挙げられるが、これでは、反応管内に所定量の石英ガラス多孔質体を堆積させるのに長時間を要し、生産性を低下させるという問題があった。

【0006】本発明は、反応性ガスの供給量を減じることなく目詰まりを起こさずに、効率良く反応管内に石英ガラス多孔質体を堆積させるプリフォームの製造方法を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のプリフォームの製造方法は、反応性ガスを石英反応管内に流し、外部より該石英反応管に沿ってバーナを往復移動させながら加熱することによって反応させ、生じた反応生成物を堆積させて石英ガラス多孔質体を形成し、さらに加熱した後、コラプスする光ファイバ用石英プリフォームの製造方法において、石英ガラス多孔質体の形成時、所定の領域を往復移動するバーナの一方の移動端を石英反応管に溶着された排気管側に設定することを特徴としている。

【0008】すなわち、本発明者らは、石英ガラス多孔質体によって反応管が目詰まりを起こす位置を観察した結果、バーナの一方の移動端でもある反応管と排気管との継ぎ目に多いことが判明し、原因を調査したところ、所定の領域を往復移動するバーナの一方の移動端が反応管と排気管との継ぎ目に設定されているためであることを確認した。なお、バーナの移動端が反応管と排気管との継ぎ目に設定されていたのは、排気管内に煤を堆積させなければ、プリフォーム製造後、排気管を再利用しやすくするためである。

【0009】前記排気管には、石英反応管より太い石英管を用い、排気管内に堆積した反応生成物を外に掻き出すための手段を設けるのが再利用のために好ましい。また、往復移動するバーナの一方の移動端は、石英反応管と排気管との継ぎ目よりも 10～75mm 排気管側に設定するのが好ましい。

## 【0010】

【発明の実施の形態】反応管内での石英ガラス多孔質体による目詰まりの原因について鋭意検討したところ、バーナ加熱によって反応性ガスが反応し、生成した煤は反応性ガスの下流側で反応管内壁に多孔質体として堆積する。その後、バーナの下流方向への移動に伴い、堆積した多孔質体は加熱されて高密度化し、透明ガラス状あるいは磨りガラス状の層になる。

【0011】しかしながら、下流側に堆積したバーナの移動端よりも下流の多孔質体はバーナで充分に加熱されないため、多孔質体のままで留まる。多孔質体は煤が堆積された状態にあり、高いため、堆積量が多くなると目詰まりを起こすことが分かった。特に、バーナの移動端が反応管と排気管との継ぎ目付近の位置に設定されているときに、継ぎ目付近で目詰まりを起こしやすいことが分かった。

【0012】本発明は、このような知見から、反応管の継ぎ目付近の内壁に堆積した多孔質体を充分に加熱し、高密度化することで嵩を減らせばよいことを見出し、上記課題を解決したものである。すなわち、本発明においては、バーナの方の移動端を反応管に溶着された排気管側に設定するものであり、これによって目詰まりは解消される。

【0013】より詳しくは、バーナの方の移動端を、石英反応管と排気管との継ぎ目よりも10～75mm排気管側に設定するのが有効である。バーナの移動端を溶着継ぎ目から排気管側に10mm未満の位置に設定すると、継ぎ目付近に堆積しやすく、かつ多孔質体のガラス化が充分ではない。また、75mmを超えると、排気管側でもガラス化が起り、排気管を再利用するためにはその部分をカットして廃棄しなければならず、好ましくない。加えてバーナの往復移動に時間を要し、生産性が低下するため好ましくない。

【0014】また、排気管の内径を反応管の内径よりも太くすることにより、継ぎ目での目詰まりを起こし難くすることができる。さらに、排気管内に掻き出し手段を設けて、堆積した多孔質体を掻き出すことが有効である。

【0015】

【実施例】（実施例1～3）図1に示す装置を用いて石英ガラス多孔質体の製造を行った。いずれも石英反応管として内径19mm、外径25mm、長さ1,000mmのものを使用し、石英排気管としては内径45mm、外径47mm、長さ800mmのものを使用した。反応管1は排気管2と溶着され、その溶着位置は継ぎ目3で示されている。排気管2内には、堆積した多孔質体（反応生成物）を掻き出すために引っ掻き棒4がセットされている。

【0016】バーナ5の往復移動の排気管側の移動端

は、継ぎ目3から10mm（実施例1）、50mm（実施例2）、75mm（実施例3）の位置である（図1参照）。なお、図1の左方（矢印方向）から供給される反応性ガスの供給量は、いずれも $O_2$ バブリングによる $SiCl_4$  1,200 $cm^3/min$ 、 $GeCl_4$  100 $cm^3/min$ 、 $POCl_3$  44 $cm^3/min$ 、 $CF_4$  12 $cm^3/min$ の原料ガス及び $O_2$  2,000 $cm^3/min$ 、 $He$  3,000 $cm^3/min$ であり、バーナ5による加熱温度は1,860℃である。上記した条件で多孔質体の製造を行ったところ、実施例1～3は、堆積層を30層堆積しても反応管内及び排気管内に煤が目詰まりする様子は見られなかった。

【0017】次に、 $He$  1,500 $cm^3/min$ 及び $O_2$  1,500 $cm^3/min$ を反応管に供給し、バーナを加熱温度2,000℃で2往復させ、ガラス化を行った。ガラス化後、 $Cl_2$  100 $cm^3/min$ 及び $O_2$  100 $cm^3/min$ を反応管に供給しながら、バーナによる加熱温度2,250℃にてコラプスした。その結果、気泡のない透明性に優れた光ファイバ用石英プリフォームを得た。

【0018】（比較例1）図2に示すように、バーナ5の往復移動の移動端を継ぎ目3とした以外は、上記実施例と同様にしてプリフォームの製造を行った。しかし、堆積層を10層堆積した時点で、図2に示すように、円で区画した継ぎ目3を含む領域で目詰まりを起こしたため、多孔質体が製造できなかった。

【0019】

【発明の効果】本発明のプリフォームの製造方法によれば、反応性ガスの供給量を減じることなく、目詰まりを起こさずに石英ガラス多孔質体を堆積させることができ、生産性を上げることができる。

【図面の簡単な説明】

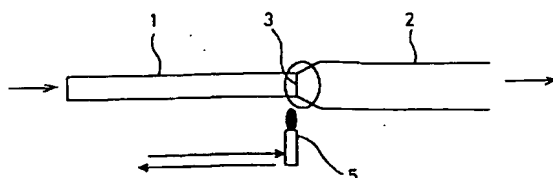
【図1】 本発明の実施例1～3を説明する概略説明図である。

【図2】 比較例1を説明する概略説明図である。

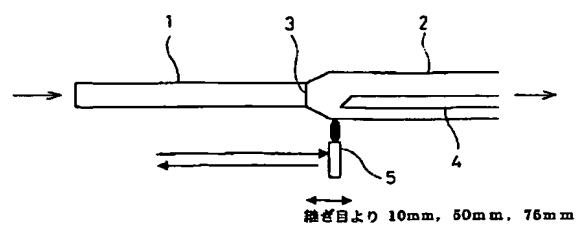
【符号の説明】

- 1 反応管
- 2 排気管
- 3 継ぎ目
- 40 引っ掻き棒
- 5 バーナ

【図2】



【 図 1 】



---

フロントページの続き

(72) 発明者 小山田 浩  
群馬県安中市磯部 2 丁目 13 番 1 号 信越化  
学工業株式会社精密機能材料研究所内

F ターム ( 参考 ) 4G021 EA02 EB14 EB22